

Traitement de l'anomie des verbes secondaire à l'aphasie post-AVC : revue systématique de la littérature.

Maud DUFOUR *, Catherine DENIS **, Joël MACOIR ***

* Msc, Département de réadaptation, Faculté de médecine, Université de Laval, Québec, Canada

** Msc, Département de réadaptation, Faculté de médecine, Université de Laval, Québec, Canada

*** PhD, Centre de recherche CERVO – Brain Research Centre, Québec, Canada

Auteur de correspondance :
joel.macoir@fmed.ulaval.ca

ISSN 2117-7155

Résumé :

L'anomie est un des symptômes les plus fréquents de l'aphasie, qui se manifeste par des difficultés à trouver les mots en mémoire, dans le langage spontané ou en contexte structuré de communication, quelle que soit leur classe grammaticale. Sur le plan thérapeutique, l'étude de l'efficacité des traitements orthophoniques de l'anomie a surtout été effectuée pour les noms. Même si elles sont moins nombreuses, plusieurs études ont également porté sur l'efficacité du traitement comportemental de l'anomie des verbes. Dans cette revue systématique de la littérature, nous présentons une mise à jour des études portant sur le traitement de l'anomie des verbes et discutons de leur efficacité clinique. La recherche documentaire a été effectuée dans les banques de données CINALH, PubMed et PsycINFO et les études ont été sélectionnées selon des critères d'inclusion et d'exclusion spécifiques. Vingt articles ont été ainsi recensés et répartis en 4 catégories relatives à la nature des traitements explorés. De manière générale, l'analyse révèle que les traitements basés sur la sémantique, la production de phrases, l'observation d'actions et la stimulation transcrânienne à courant continu (tDCS) permettent d'améliorer significativement l'accès lexical aux verbes, mais que les effets de généralisation sont rarement observés. Cette revue de littérature fournit des pistes intéressantes pour sélectionner les approches thérapeutiques efficaces pour la rééducation de l'anomie des verbes. Elle soulève également les limites des études publiées à ce jour et suggère la poursuite de la recherche dans le domaine.

Mots clés : Aphasie, Anomie des verbes, Rééducation, Revue de littérature

Treatment of post-stroke verb anomia: a systematic review of the literature

Summary:

Anomia is one of the most frequent symptoms of aphasia. Anomia manifests itself in the difficulty of finding words in memory, in spontaneous speech or structured communication context, regardless of their grammatical class. From a therapeutic standpoint, the study of the efficacy of speech-language treatments for anomia was mainly conducted for nouns. Although fewer, several studies have also examined the efficacy of behavioral treatment of verb anomia. In this systematic review of the literature, we present an update of the studies on the treatment of post-stroke verb anomia and discuss their clinical efficacy. The literature search was performed in CINALH, PubMed and PsycINFO databases and the studies were selected according to specific inclusion and exclusion criteria. Twenty articles were identified and divided into four categories relating to the nature of the treatments they explored. In general, the analysis reveals that the treatments based on semantic stimulation, sentence generation, action observation and transcranial direct current stimulation (tDCS) significantly improve lexical access to verbs but that generalization effects are rarely observed. This review provides interesting insights for selecting effective therapeutic approaches for the behavioral treatment of verb anomia. It also points out the limitations of studies published to date and suggests that further research studies should be conducted in this research domain.

Keywords: Aphasia, Verb anomia, Treatment, Literature review

----- INTRODUCTION -----

L'aphasie est un trouble acquis du langage et une conséquence fréquente de l'accident vasculaire cérébral (AVC). Chaque année, au Canada, près de 62 000 personnes sont victimes d'un AVC et à ce jour, plus de 405 000 Canadiens vivent avec les conséquences qui en découlent (Fondation des maladies du cœur et de l'AVC du Canada, 2018). Aux États-Unis, environ 750 000 AVC surviennent chaque année et plus du tiers de ceux-ci, soit 225 000, causent une aphasie (National Aphasia Association, 2016). Ce trouble du langage est donc une problématique largement répandue dans la société.

L'aphasie entraîne des difficultés communicationnelles tant sur le plan de l'expression que sur le plan de la compréhension. L'anomie, qui en est un des symptômes les plus prévalents (Berndt et al., 2002 ; Goodglass, 1993 ; Nickels, 2002), se manifeste par des difficultés à trouver le mot recherché dans le langage spontané ou en contexte structuré de communication (ex. dénomination orale d'images, phrases à compléter) (Goodglass & Wingfield, 1997). Elle peut affecter toutes les classes grammaticales (ex. verbes, noms, adjectifs, etc.) (Wambaugh et al., 2014 ; Lavoie et al., 2016). Les personnes souffrant d'anomie peuvent donc avoir de la difficulté à partager leurs idées, leurs émotions, leurs demandes et leurs questionnements. Leur qualité de vie peut ainsi en être diminuée (Fondation des maladies du cœur, 2017).

Les traitements orthophoniques visant à diminuer l'anomie peuvent avoir un impact positif sur le quotidien des individus. Les études réalisées à ce jour ont davantage porté sur le traitement de l'anomie des noms (Conroy et al., 2006 ; Nickels & Best, 1996a, 1996b). Celles relatives au traitement de l'anomie des verbes sont plus rares, ce qui peut être surprenant considérant que cette classe grammaticale occupe un rôle central dans le langage (Conroy et al., 2006). Les verbes permettent de partager des éléments clés de la pensée, tels que des concepts abstraits comme « aimer » et des actions concrètes comme « marcher » (Vigliocco et al., 2011). Ils contiennent de l'information sémantique, morphologique (i.e. marques de flexion) et syntaxique (i.e. nombre et nature des arguments), qui doit être intégrée à la structure de la phrase à produire (Knoph et al., 2015). Bref, les verbes sont au cœur de la phrase et jouent un rôle déterminant dans la communication. Les personnes aphasiques souffrent fréquemment d'anomie des verbes et certaines études rapportent d'ailleurs des difficultés de dénomination orale d'images plus marquée pour les verbes que pour les noms (Black & Chiat, 2003 ; Links et al., 2010 ; Mätzig et al., 2009 ; Webster & Whitworth, 2012). Les verbes ont des caractéristiques intrinsèques qui les rendraient davantage problématiques pour des personnes aphasiques. Leurs caractéristiques morphologiques et syntaxiques sont plus complexes que celles des noms (Conroy et al., 2006). Ils sont aussi généralement moins imageables que ces derniers (Bird et al., 2000). De plus, comparativement aux noms, les verbes ne sont pas organisés de manière taxonomique et leur activation ne facilite pas ou peu l'activation de verbes auxquels ils sont reliés. Ces éléments rendent donc leur traitement cognitif plus complexe que celui des noms.

En 2012, Webster et Whitworth ont réalisé une recension de la littérature portant sur le traitement de l'anomie des verbes. De leur analyse critique des 26 études recensées, ces auteures ont conclu que les thérapies pour les verbes, qu'ils soient travaillés de façon isolée ou en contexte de phrases, sont tout aussi efficaces que les thérapies pour les noms. Toutefois, elles soulignent que les résultats sont limités quant à la généralisation des gains et que plusieurs questions doivent encore être clarifiées. Le but de cet article est de faire une mise à jour systématique de la littérature portant sur le traitement comportemental de l'anomie des verbes

et d'en dégager les éléments les plus pertinents sur le plan clinique dans le but explicite d'améliorer la prise en charge thérapeutique de l'aphasie post-AVC.

----- MÉTHODOLOGIE -----

1. Critères d'éligibilité

Pour être inclus dans la recension, les articles devaient respecter les critères suivants : 1) porter sur le traitement de l'anomie des verbes secondaire à un AVC, 2) être écrits en français ou en anglais, 3) être publiés dans un journal avec un processus d'évaluation par les pairs et 4) avoir été publiés entre avril 2011 et 2018 (le dernier article recensé par Webster et Whitworth (2012) avait été publié en mars 2011). Les articles étaient exclus de la revue s'ils : 1) portaient sur d'autres types de traitements que ceux de l'anomie des verbes, 2) portaient sur un traitement axé sur la morphologie flexionnelle ou dérivationnelle des verbes, 3) portaient sur la rééducation de la syntaxe, 4) consistaient en une méta-analyse, 5) consistaient en une recension de la littérature, 6) concernaient la démence ou les aphasies primaires progressives.

2. Sources d'information et stratégies de recherche

Les articles ont été identifiés en effectuant des recherches dans les bases de données CINALH, PubMed et PsycInfo. Les mots-clés suivants ont été utilisés de manière combinée dans les différents moteurs de recherche : aphasi*, verb anomia, verb dysnomia, verb retrieval, verb impairments, verb naming, recovery, treat*, rehab*, therap*, naming disorder, verb naming disorder, verb production, action naming. La liste de références des articles identifiés a été revue afin de s'assurer d'inclure toutes les études pertinentes.

3. Sélection des études

Les 2 premières auteures de l'article (MD et CD) ont procédé à l'analyse des titres et des résumés des articles afin de juger de leur compatibilité avec les critères d'éligibilité. Les textes ont ensuite été lus en entier dans le but de vérifier s'ils respectaient les critères d'éligibilité. La mise en commun des résultats de cette analyse a ensuite permis d'obtenir un accord de 100 % sur le respect de ces critères.

----- RÉSULTAT -----

1. Sélection des études

La recherche dans les bases de données CINALH, PubMed et PsycINFO a permis d'identifier 758 articles. Parmi ceux-ci, 380 doublons ont été exclus. Ensuite, 275 articles ont été éliminés en raison de leur date de publication (i.e. avant mars 2011). La lecture des titres et des résumés a permis d'éliminer 72 autres articles. Une revue de la littérature et une méta-analyse ont été exclues, ainsi qu'un article qui n'était pas révisé par les pairs. La lecture complète des articles restants a permis d'en éliminer 8 autres qui ne portaient pas sur le traitement de l'anomie des verbes. Au total, 20 articles ont été retenus pour la revue de la littérature. Le processus de sélection des articles est illustré dans la figure 1.

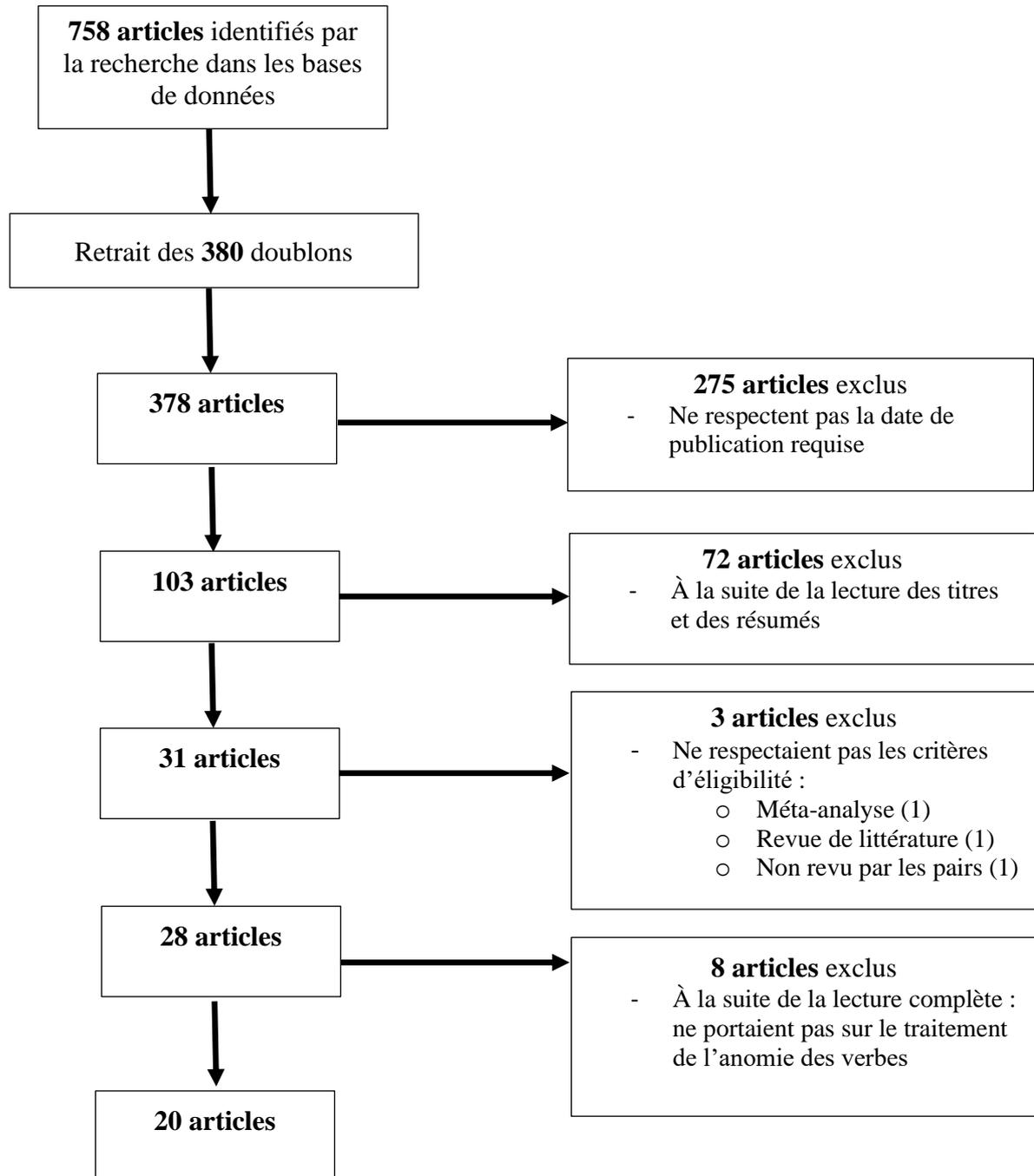


Figure 1. Organigramme du processus de sélection des articles

Les 20 articles retenus sont : Marangolo et al. (2018) ; Knoph et al. (2017); Marangolo et al. (2017); Routhier et al. (2016) ; Lavoie et al. (2016) ; Takizawa et al. (2015) ; Manenti et al. (2015); Knoph et al. (2015) ; Hoover et al. (2015) ; Routhier et al. (2015) ; Galletta et Vogel-Eyny (2015) ; Maul et al. (2014) ; Wambaugh et al. (2014) ; Carragher et al. (2013) ; Fiori et al. (2013) ; Marangolo et al. (2013) ; Bonifazi et al. (2013) ; Marangolo et al. (2012) ; Kempler et Goral (2011) ; Faroqi-Shah et Graham (2011).

L'information a d'abord été extraite dans un tableau comprenant les variables suivantes : type de thérapie, nombre de participants, origine de l'anomie, durée post-AVC, âge moyen, sexe (tableau 1, cf. Annexes). Ensuite, pour chaque étude, la tâche réalisée, les stimuli utilisés, la durée du traitement, les principaux résultats, le maintien, la généralisation et les conclusions générales ont été documentés (tableau 2, cf. Annexes).

2. Caractéristiques principales des études

Le tableau 1 présente les informations générales et les caractéristiques des échantillons des études recensées. Celles-ci ont été réalisées dans 6 pays différents (i.e. Angleterre, Canada, États-Unis, Italie, Japon et Norvège). Quatre articles portent sur des études de cas (Manenti et al., 2015 ; Galletta & Vogel-Eyny, 2015 ; Knoph et al., 2015 ; Lavoie et al., 2016), tandis que les 16 autres rapportent des résultats obtenus auprès de 2 à 14 participants. Au total, les 20 articles retenus incluent 102 participants ayant tous subi un AVC dans l'hémisphère gauche. Cependant, 1 des 6 participants de l'étude de Takizawa et al. (2015) présente une anomie secondaire à un traumatisme crâniocérébral. Lorsqu'ils ont pris part aux études, tous les participants présentaient une aphasie chronique (i.e. 7 mois à 37 ans post-AVC), de type non fluent chez 97 d'entre eux et de type fluent chez les 5 autres. L'analyse approfondie des résultats des études recensées est présentée dans la discussion.

----- DISCUSSION -----

Dans cette revue de littérature, 20 articles portant sur les traitements de l'anomie des verbes pour les personnes souffrant d'aphasie post-AVC ont été identifiés et analysés sur le plan de leur modalité et de leur efficacité. Tel qu'indiqué dans le tableau 2, les études ont été regroupées en 4 catégories principales de traitement visant l'amélioration de l'anomie des verbes : 1) les études (n=6) portant sur l'activation sémantique des verbes ; 2) les études (n=4) portant sur le traitement de l'anomie des verbes via la production de phrases ; 3) les études (n=4) portant sur le traitement de l'anomie des verbes via la production de gestes et 4) les études (n=6) combinant une thérapie orthophonique et une stimulation transcrânienne à courant continu (tDCS). Toutes les études adoptent une approche cognitive de restauration. Il existe un certain chevauchement entre les catégories pour certaines études et leur attribution a été faite selon leurs caractéristiques principales.

1. Catégorie 1 : Traitements basés sur la sémantique

Six études ont porté sur la stimulation du système sémantique afin de faciliter l'accès lexical aux verbes. En 2016, Routhier et al. ainsi que Lavoie et al. ont évalué, chez des personnes aphasiques, l'efficacité de thérapies sémantico-phonologiques de l'anomie des verbes, auto-administrées via des tablettes intelligentes. Dans l'étude de Routhier et al. (2016), les 2 participants aphasiques devaient réaliser une tâche de dénomination orale de verbes, suivie en cas d'échec, d'un indiçage sémantique et phonologique. Ils devaient ensuite lire la réponse sur l'écran de la tablette, puis l'écouter et enfin la répéter. Dans leur étude de cas, Lavoie et al. (2016) ont administré une thérapie comportant une tâche de dénomination écrite de verbes, suivie d'un indiçage graphémique et de la copie du stimulus. Une tâche de dénomination écrite sans indiçage était aussi réalisée. Des améliorations significatives sont rapportées par les 2 équipes de chercheurs à la suite des traitements auto-administrés et ont perduré jusqu'à 8 semaines dans l'étude de Routhier et al. et jusqu'à 3 semaines dans celle de Lavoie et al. Cependant, aucune généralisation aux verbes non travaillés n'a été observée en dénomination dans les 2 études. Lavoie et al. ont toutefois observé une généralisation des effets du traitement

dans une tâche de production de verbes au départ de noms sémantiquement reliés. Ces études montrent donc que les thérapies auto-administrées via une tablette, particulièrement celles nécessitant un traitement plus élaboré (i.e. indiçage et répétition/copie), ont le potentiel d'améliorer l'accès lexical aux verbes.

Les 4 autres études de cette catégorie ont porté sur l'efficacité de thérapies basées sur l'évocation de traits sémantiques afin d'améliorer la production de verbes. À noter que les articles publiés par Knoph et al., (2015 ; 2017) comportent une partie portant sur le transfert interlinguistique des améliorations chez des participants parlant plusieurs langues. Compte tenu de la vocation de cette revue de littérature, ces éléments ne sont pas traités dans cette discussion. À noter également que l'article de Knoph et al. (2017) comportait une étude portant sur une thérapie basée sur la production de phrases, qui sera donc analysée dans la section suivante.

Wambaugh et al. (2014) ainsi que Knoph et al. (2015, 2017) ont utilisé la thérapie *Semantic Feature Analysis* (SFA : Boyle & Coelho, 1995) dans le but d'améliorer l'accès lexical aux verbes. L'administration de la SFA comporte différentes étapes qui se répètent pour chaque cible travaillée. Le traitement débute par la dénomination orale d'une image d'action, suivie de questions prédéterminées visant l'évocation de traits sémantiques liés aux stimuli (ex. l'agent, le patient, le but de l'action, le lieu de l'action, etc.). Ensuite, une nouvelle tentative de dénommer oralement l'image est réalisée. Si le participant échoue à nouveau la dénomination, une révision des caractéristiques évoquées précédemment est effectuée dans l'étude de Wambaugh et al. (2014), alors que Knoph et al. (2015, 2017) proposent plutôt un indiçage phonologique ou sémantique, suivi de la répétition de verbe puis de sa production à l'intérieur d'une courte phrase. Les 3 études ont conduit à des améliorations significatives de l'accès lexical aux verbes à la suite de la SFA, sans aucun effet de généralisation aux verbes non traités. Ces améliorations se sont maintenues pendant 4 mois après la fin du traitement chez 1 des 2 participants de l'étude de Knoph et al. (2017) et de 2 à 6 semaines chez les 4 participants étudiés par Wambaugh et al. (2014).

Faroqi-Shah et Graham (2011) se sont également inspirés de la SFA pour concevoir un traitement fondé sur la sémantique. Dans cette étude, le participant devait dénommer oralement le verbe à partir d'une vidéo, puis générer 3 caractéristiques sémantiques lui étant liées. Ensuite, le participant était invité à lire des caractéristiques sémantiques écrites sur 4 cartes et à indiquer si elles correspondaient ou non au verbe traité. Enfin, il devait à nouveau regarder la vidéo puis produire une phrase en utilisant le verbe traité. Une amélioration significative a été obtenue chez 1 des 2 participants à la suite de la thérapie, sans généralisation aux verbes non traités. Les auteures posent l'hypothèse que le faible niveau d'éducation du participant qui ne s'est pas amélioré pourrait avoir influencé son potentiel de rééducation. Cependant, la performance des 2 participants s'est améliorée dans un test de dénomination de verbes, suggérant ainsi un effet du traitement sur les stratégies générales d'activation lexicale.

L'analyse globale des études de cette catégorie suggère que les thérapies auto-administrées combinant indiçage et répétition/copie, ainsi que la thérapie SFA conventionnelle ou adaptée, sont des perspectives intéressantes pour améliorer l'accès lexical aux verbes. Elles ne permettent cependant pas d'obtenir une généralisation des effets positifs du traitement aux verbes non travaillés en thérapie.

2. Catégorie 2 : Traitements portant sur la production de phrases

Sachant que le verbe joue un rôle central dans le traitement cognitif des phrases, 4 groupes de chercheurs (Hoover et al., 2015 ; Takizawa et al., 2015 ; Maul et al., 2014 ; Kempler et Goral, 2011) se sont intéressés au traitement de l'anomie des verbes par le biais de la production de phrases.

Certains d'entre eux ont comparé des tâches centrées sur les verbes à des tâches centrées sur les échanges communicationnels. En 2011, Kempler et Goral ont comparé les effets d'un protocole structuré à ceux d'un protocole communicationnel. Le protocole structuré incluait des tâches de répétition de phrases, de description d'images, de lecture à l'unisson, de jeux de mémoire et de complétion de phrases. Avant chaque activité, les 2 participants de l'étude travaillaient les verbes ciblés en écoutant un modèle fourni, en répétant le verbe à l'unisson avec le clinicien, puis en répétant le verbe après le modèle. Le protocole communicationnel consistait pour sa part en la production de phrases complètes pour décrire des images dans des tâches de jeux et d'interactions communicationnelles informatives (i.e. jeux de cartes, jeux de mémoire). Dans cette condition, aucun verbe n'était prédéterminé et les structures de phrases n'étaient pas entraînées. Suivant une approche similaire, Hoover et al. (2015) ont observé les différences entre des thérapies individuelles et des thérapies de groupe, de même qu'une combinaison de ces 2 types de thérapie. La thérapie individuelle consistait en une tâche de génération de phrases à partir de verbes écrits. Les 12 participants lisaient un verbe et devaient produire 3 paires de sujets et compléments afin de générer des phrases sujet-verbe-complément. Des choix écrits étaient présentés aux participants qui avaient de la difficulté à générer les sujets/compléments. Une fois les phrases générées, les participants devaient les répéter avant de pouvoir passer à un autre verbe. Des questions pouvaient aussi être posées dans le but d'allonger les phrases produites. Dans le cas où les phrases générées contenaient des erreurs grammaticales, les participants devaient juger de la grammaticalité de chaque phrase. Pour ce qui est de la thérapie de groupe, les participants devaient participer à des jeux de langage, à des scripts fonctionnels et à une discussion selon des sujets préétablis. Les conversations étaient générées à partir de verbes prédéterminés selon des listes de sujets variés. Les résultats obtenus dans ces 2 études sont inconsistants. Kempler et Goral (2011) ont observé une amélioration, non statistiquement significative, dans l'accès lexical aux verbes uniquement après l'administration du protocole structuré. De plus, ils rapportent la généralisation des effets du traitement structuré aux verbes non travaillés chez 1 des participants, alors que la performance de l'autre s'est plutôt détériorée sur ces verbes. Les auteurs n'expliquent pas la raison de ces résultats divergents. Hoover et al. ont obtenu des améliorations significatives et équivalentes à la suite des 3 conditions de traitement. Une généralisation aux items non travaillés a également été observée. Aucun maintien n'est cependant rapporté. Les résultats de ces 2 études suggèrent donc que les thérapies structurées centrées sur la production de verbes dans des phrases sont efficaces pour améliorer l'accès lexical aux verbes. Pour ce qui a trait aux thérapies ciblant les échanges verbaux en contexte communicationnel, les résultats sont contradictoires et ne permettent pas de conclure quant à leur efficacité.

Knoph et al. (2017) ont approfondi les connaissances quant à ce dernier type de thérapie en évaluant les effets d'un traitement basé sur la communication dans le but d'améliorer l'accès lexical aux verbes. Leur thérapie consistait en un jeu d'écran, au cours duquel le participant et le clinicien disposaient de plusieurs cartes imagées, mais ne pouvaient voir celles détenues par l'autre. La tâche consistait à formuler des phrases complètes pour demander au partenaire s'il détenait la carte qu'il recherchait. Aucun verbe n'était présélectionné. Si la phrase formulée était agrammaticale, le clinicien demandait alors l'élément manquant et fournissait un indice

phonémique ou sémantique. Il pouvait aussi suggérer une réponse. Les résultats de cette étude sont similaires à ceux obtenus par Kempler et Goral (2011), soit aucune amélioration significative de la dénomination des verbes. Les chercheurs expliquent cette absence d'amélioration par le fait que les verbes n'étaient pas présélectionnés et travaillés de façon spécifique. Ainsi, ils ne correspondaient pas nécessairement aux verbes utilisés pour mesurer les progrès (lors de l'établissement de la ligne de base et des mesures de suivi). Ces résultats sont toutefois en opposition avec ceux rapportés par Hoover et al. (2015) qui indiquaient des améliorations après une thérapie reposant sur un contexte d'interactions naturelles.

Maul et al. (2014) se sont eux aussi intéressés à la production de phrases en contexte de jeux. Ils ont conçu une thérapie où les participants devaient produire un verbe dans une phrase. Le traitement était constitué d'activités nécessitant des échanges verbaux, telles que des jeux de mémoire et jeux de cartes. Au début de chaque activité, le clinicien donnait le modèle en formulant une phrase grammaticale pour chacun des verbes cibles de la tâche. Les résultats, en description d'actions, indiquent que la production de verbes sémantiquement appropriés au contexte s'est améliorée, mais la généralisation aux verbes non travaillés n'a été relevée que chez 1 des 4 participants de l'étude. Les résultats de cette étude concordent avec ceux de Hoover et al. (2015) mais sont en opposition avec ceux de Kempler et Goral (2011) et Knoph et al. (2017), qui ne rapportaient aucune amélioration dans la production des verbes dans les traitements basés sur les jeux de langage. Cependant, les thérapies de Hoover et al. (2015) et Maul et al. (2014) étaient administrées dans un contexte structuré, dans lequel les verbes étaient présélectionnés, alors que ce n'était pas le cas dans les études de Kempler et Goral (2011) et Knoph et al. (2017). Ces résultats étant inconsistants, il est difficile de se prononcer quant à l'efficacité de ce type de thérapie pour améliorer l'accès lexical aux verbes et davantage d'études sont donc requises.

Takizawa et al. (2015) ont comparé les thérapies basées sur les mots uniques et sur les phrases. Dans la thérapie par mots uniques, une image d'action était présentée aux 6 participants de l'étude qui devaient ensuite réaliser des tâches sémantiques (i.e. association d'images, dénomination d'actions avec indigage) et phonologiques (i.e. répétition, dénomination avec indices phonémiques et lecture à voix haute). Dans la thérapie par phrases, une image d'action leur était aussi présentée, accompagnée simultanément par la présentation orale du verbe correspondant. Ils devaient ensuite nommer les sujets et les compléments reliés à ce verbe, puis produire une phrase avec le verbe et les arguments identifiés selon un cadre prédéterminé et présenté au préalable. Des devoirs correspondant à une version écrite des tâches réalisées en thérapie devaient aussi être complétés. Des améliorations significatives et équivalentes ont été observées à la suite des 2 types de thérapies. Aucune généralisation n'a été observée, mais un maintien des améliorations a été constaté 4 semaines après la dernière thérapie.

En résumé, les thérapies visant la production de noms (sujets et compléments) liés à un verbe ont mené à des résultats positifs sur la production des verbes. Les thérapies utilisant un protocole structuré d'activités de traitement incluant la production de phrases se sont aussi montrées efficaces, tout comme celles centrées sur les mots uniques se basant sur des tâches sémantiques et phonologiques. Par ailleurs, des résultats inconsistants sont observés à la suite de production de phrases en contexte de jeux. Les évidences scientifiques disponibles actuellement à ce sujet ne permettent donc pas de prendre une position claire quant à l'efficacité de ce type de thérapie. La généralisation apparaît elle aussi inconsistante entre les différentes études.

3. Catégorie 3 : Traitements basés sur les gestes

Différents auteurs ont étudié l'efficacité de thérapies reposant sur la stimulation de la représentation sensorimotrice d'un verbe dans le but de faciliter l'accès lexical. En 2013, Carragher et al. ont élaboré une thérapie inspirée de la SFA incluant une composante gestuelle. Dans cette thérapie, le participant devait générer des traits sémantiques liés au verbe à partir de questions préconçues, puis effectuer le geste correspondant à l'action. Ensuite, il devait résumer les caractéristiques sémantiques produites antérieurement et nommer le verbe. Un indiçage phonologique ou graphémique pouvait alors être fourni en cas d'échec. Le verbe ainsi que son geste devaient finalement être répétés 3 fois. Des améliorations significatives en dénomination de verbes et un maintien de celles-ci ont été observés jusqu'à 4 semaines post-traitement. Une généralisation aux verbes non travaillés a aussi été observée chez les 5 des 9 participants qui avaient les meilleures habiletés de dénomination lors de l'établissement de la ligne de base. Les auteurs concluent qu'un minimum d'intégrité des composantes lexicales et sémantiques est nécessaire pour que le participant soit en mesure de généraliser les gains à des items non traités. Cette étude suggère donc que la combinaison d'un traitement activant les traits sémantiques, offrant de l'indiçage et exigeant l'exécution de l'action ciblée, permet d'améliorer l'accès lexical aux verbes.

Marangolo et al. (2012) ont comparé les effets de l'observation d'actions humaines à ceux résultant de l'observation d'actions non humaines chez 7 patients ayant une anomie d'origine lexicale. Pour y parvenir, une tâche de dénomination orale de vidéos d'actions, sans indiçage ou rétroaction, était administrée. Les stimuli étaient soit des vidéos d'actions humaines (ex. manger, danser, pointer, etc.) ou des vidéos d'actions non humaines (ex. imprimer, aboyer, etc.). Les résultats post-traitement montrent une amélioration significative limitée aux verbes d'actions humaines et un maintien pendant 2 mois. Aucune généralisation statistiquement significative n'est rapportée, malgré l'augmentation du nombre adéquat de verbes produits en contexte de description d'images. Bonifazi et al. (2013) ont eux aussi observé les effets d'une thérapie reposant sur de la dénomination orale de vidéos d'actions humaines. Les participants devaient observer des vidéos d'actions de la vie quotidienne sur un ordinateur et nommer le verbe correspondant aux stimuli. Aucun indiçage n'était fourni. Des améliorations significatives ont été rapportées au niveau de l'accès lexical aux verbes. Par contre, seuls les 4 participants dont l'origine de l'anomie était lexicale se sont améliorés alors que la performance des 2 participants ayant une anomie d'origine sémantique n'a connu aucun changement significatif. Ces résultats suggèrent que l'observation de vidéos d'actions humaines sans rétroaction ou indiçage permettrait d'améliorer l'accès aux verbes chez les personnes ayant une anomie d'origine lexicale. Toutefois, en 2015, Routhier et al. ont comparé un traitement basé sur l'observation de vidéos d'actions humaines sans rétroaction à un traitement consistant en l'observation de vidéos d'actions suivi, en cas d'échec, d'une phrase à compléter incluant de l'information sémantique, puis d'un indiçage phonologique au besoin. Si le participant ne parvenait toujours pas à nommer le verbe, la réponse était fournie et ce dernier devait alors la répéter. Des améliorations significatives ont été obtenues chez les 2 participants de l'étude, mais uniquement grâce au traitement incluant l'indiçage. Un maintien est rapporté pendant au moins 4 semaines post-traitement, mais aucune généralisation aux verbes non travaillés. Ces résultats diffèrent donc de ceux obtenus par Marangolo et al. (2012) et Bonifazi et al. (2013), qui ont rapporté des améliorations significatives à la suite de la simple observation d'actions, sans indiçage ou rétroaction. Selon Routhier et al. (2015) les divergences entre les études pourraient partiellement s'expliquer par la nature différente des profils linguistiques des participants. L'un des 2 participants de l'étude de Routhier et al. (2015) avait des atteintes similaires à celles d'un participant de Bonifazi et al. (2013), chez qui la thérapie n'avait pas

mené à des progrès alors que le second avait un profil similaire aux participants des études de Bonifazi et al. (2013) et Marangolo et al. (2012), chez qui cette thérapie avait fonctionné. Routhier et al. avancent alors une autre hypothèse, soit celle que l'absence d'amélioration s'expliquerait par le fait que les participants de leur étude étaient hémiparétiques et, donc que leur circuit moteur était endommagé. Cette atteinte aurait nui à l'effet de facilitation attendu par la stimulation du système sensorimoteur. Les résultats de ce type d'études étant partagés, il est difficile de déterminer si ce type de thérapie, reposant uniquement sur l'observation d'actions, est efficace, et s'il l'est, chez quel type de patients. Davantage d'études se penchant sur cette question sont donc nécessaires.

En 2013, Bonifazi et al. ont étudié 3 autres types de thérapies de l'anomie des verbes chez 6 personnes aphasiques souffrant d'anomie lexicale (n=4) ou sémantique (n=2) : a) l'observation d'action faite par le clinicien suivie de sa dénomination par le participant, b) l'observation d'action faite par le clinicien suivie de son exécution et de sa dénomination par le participant et, c) l'observation d'action faite par le clinicien, suivie de l'exécution d'un geste dépourvu de sens et de la dénomination orale de l'action par le participant. Seuls les 2 premiers types de thérapie ont mené à des améliorations significatives et équivalentes de la dénomination des verbes, limitées cependant aux 4 participants dont l'origine de l'anomie était lexicale. Selon les auteurs, les atteintes au niveau du système sémantique ne permettraient pas l'activation des concepts par la stimulation du système sensorimoteur, ce qui empêcherait l'accès à leur forme lexicale. Ces résultats suggèrent à nouveau que l'observation d'actions humaines permet d'améliorer l'accès aux verbes chez les personnes ayant une anomie d'origine lexicale.

En résumé, les études récentes montrent des résultats intéressants quant à l'efficacité des thérapies de l'anomie des verbes, basées sur la stimulation du système sensorimoteur. La combinaison de la SFA à l'exécution d'un geste, ainsi que l'observation d'actions accompagnée d'un indigage seraient bénéfiques dans la rééducation visant la diminution de l'anomie des verbes. L'observation d'actions faites par le clinicien uniquement ou accompagnée de l'exécution du geste correspondant permettraient des améliorations équivalentes. Toutefois, la nature controversée des résultats rend difficile de déterminer si la simple observation d'actions permet une amélioration de l'accès lexical aux verbes. Ils tendent cependant à indiquer que ce type de traitement serait plus approprié aux personnes ayant une anomie lexicale, que celles dont l'anomie est de nature sémantique. L'hypothèse que l'intégrité du système moteur soit requise pour bénéficier d'un traitement basé sur les gestes est aussi posée.

4. Catégorie 4 : Stimulation transcrânienne à courant continu (tDCS)

Dans 6 des études analysées dans cette recension (Fiori et al., 2013 ; Galletta & Vogel-Eyny, 2015 ; Manenti et al., 2015 ; Marangolo et al., 2013, 2017, 2018), les auteurs ont cherché à savoir si la tDCS, jumelée à un traitement orthophonique, pouvait avoir une influence positive sur la production des verbes. La tDCS est une stimulation cérébrale non invasive qui module l'excitabilité cérébrale en induisant un faible champ électrique par 2 électrodes (i.e. une anode et une cathode) placées à des endroits spécifiques sur la tête. Une des électrodes est placée sur la région à stimuler (électrode active) et l'autre sur une région dite « neutre » (électrode de référence). Si l'électrode active est l'anode, la stimulation est dite anodique et il y a augmentation de l'excitabilité des neurones. Si la cathode est l'électrode active, la stimulation est dite cathodique et il y a une diminution de l'excitabilité des neurones. Une stimulation contrôle est aussi généralement réalisée. Il s'agit d'une stimulation dans laquelle le stimulateur est éteint après 30 secondes. Ainsi, la tDCS permet une modulation des aires impliquées dans

le langage afin de travailler, entre autres, la récupération lexicale en augmentant ou en diminuant l'excitabilité des neurones, selon les régions stimulées.

Plusieurs des études de tDCS recensées sont parvenues à un résultat similaire, c'est-à-dire qu'une stimulation anodique, jumelée à un traitement du langage, permet une amélioration significative de la production des verbes. En 2013, Fiori et al. (7 participants) et Marangolo et al. (7 participants) ont réalisé une étude similaire dans laquelle ils ont jumelé la tDCS anodique à une tâche de dénomination de verbes et ont montré une amélioration significative dans l'accès lexical aux verbes traités, maintenue pendant 4 semaines post-traitement dans les 2 études. Ces chercheurs ont également mesuré les effets de la stimulation anodique de l'aire de Broca à ceux de la stimulation de l'aire de Wernicke. Trois conditions y étaient comparées : stimulation de la région frontale (aire de Broca), stimulation de la région temporale (aire de Wernicke) et stimulation contrôle. Les auteurs rapportent que c'est la stimulation de l'aire de Broca qui apporte les plus grands gains et suggèrent donc que cette région serait davantage impliquée dans la production des verbes que l'aire de Wernicke.

Dans leur étude, Galletta et Vogel-Eyny (2015) ont appliqué l'anode sur l'aire de Broca et la cathode sur l'aire contralatérale supra-orbitale chez une personne aphasique. Le traitement orthophonique combiné à la tDCS comprenait une tâche de production de phrases à la suite de questions, une tâche de production de phrases correspondant à des images et une tâche de discours. Les résultats montrent une amélioration significative de la production des verbes en contexte de phrases, maintenue 2 semaines après le dernier bloc de traitement, ainsi qu'une généralisation aux verbes non travaillés dans une tâche de dénomination orale de verbes. Les auteurs posent l'hypothèse que cette généralisation s'expliquerait par le fait que le traitement se faisait en contexte de phrases, ce qui se rapproche davantage de l'utilisation réelle des verbes en contexte communicationnel. Ces résultats concordent aussi avec l'efficacité de la thérapie par phrases pour la production orale des verbes, rapportée par Takizawa et al. (2015).

En 2015, Manenti et al. ont mesuré les effets de la tDCS appliquée aux 2 hémisphères cérébraux. Dans cette étude de cas unique, l'anode était appliquée sur le cortex préfrontal dorsolatéral gauche et la cathode sur l'hémisphère contro-lésionnel (cortex préfrontal dorsolatéral droit). La tDCS anodique a été réalisée avant le traitement orthophonique qui consistait en une série de questions liées aux caractéristiques sémantiques et phonologiques des verbes cibles. Les résultats ont montré une amélioration significative des capacités de dénomination de verbes, un maintien des effets positifs jusqu'à 48 semaines post-traitement ainsi qu'une généralisation aux verbes non travaillés. Manenti et al. (2015) proposent que ce maintien et cette généralisation puissent être dus à l'effet de la tDCS, mais suggèrent que des études futures devront être menées pour confirmer leurs résultats.

Marangolo et al. (2017) se sont intéressés à la stimulation de la moelle épinière, s'appuyant sur le fait qu'étant connectée au système sensorimoteur, elle permettrait d'acquérir et de mémoriser de nouveaux comportements (Wolpaw & Tennissen, 2001). Dans cette étude, la stimulation a été appliquée sur la colonne vertébrale selon 3 conditions, soit une stimulation cathodique, une stimulation anodique et une stimulation contrôle. Dans chacune de ces conditions, les 14 participants aphasiques devaient réaliser des tâches de dénomination orale d'images de noms et de verbes. Toutes les conditions de stimulation ont permis une amélioration de la dénomination des noms et des verbes. Toutefois, seule la stimulation anodique, combinée à la tâche de dénomination de verbes, a permis une amélioration significative de l'accès lexical, maintenue pendant une semaine post-traitement.

En 2018, Marangolo et al. ont étudié les effets de la stimulation du cervelet, impliqué dans le traitement moteur et cognitif (Reeber et al., 2013; Manto & Haines, 2012, Strick et al., 2009). Pendant la stimulation de leur cortex cérébelleux droit, les 12 participants de l'étude devaient accomplir une tâche de dénomination de verbes ainsi qu'une tâche de génération du verbe le plus approprié à un nom (ex. trampoline - sauter). Ces 2 tâches ont été effectuées dans 2 conditions de tDCS, soit une stimulation cathodique et une stimulation contrôle. Seule la stimulation cathodique combinée à la tâche de génération de verbes a permis une amélioration significative de l'accès aux verbes, maintenue pendant une semaine post-traitement. Selon les auteurs, la génération de verbes nécessite l'activation de stratégies cognitives de recherche lexicale, expliquant les gains significatifs obtenus dans cette condition.

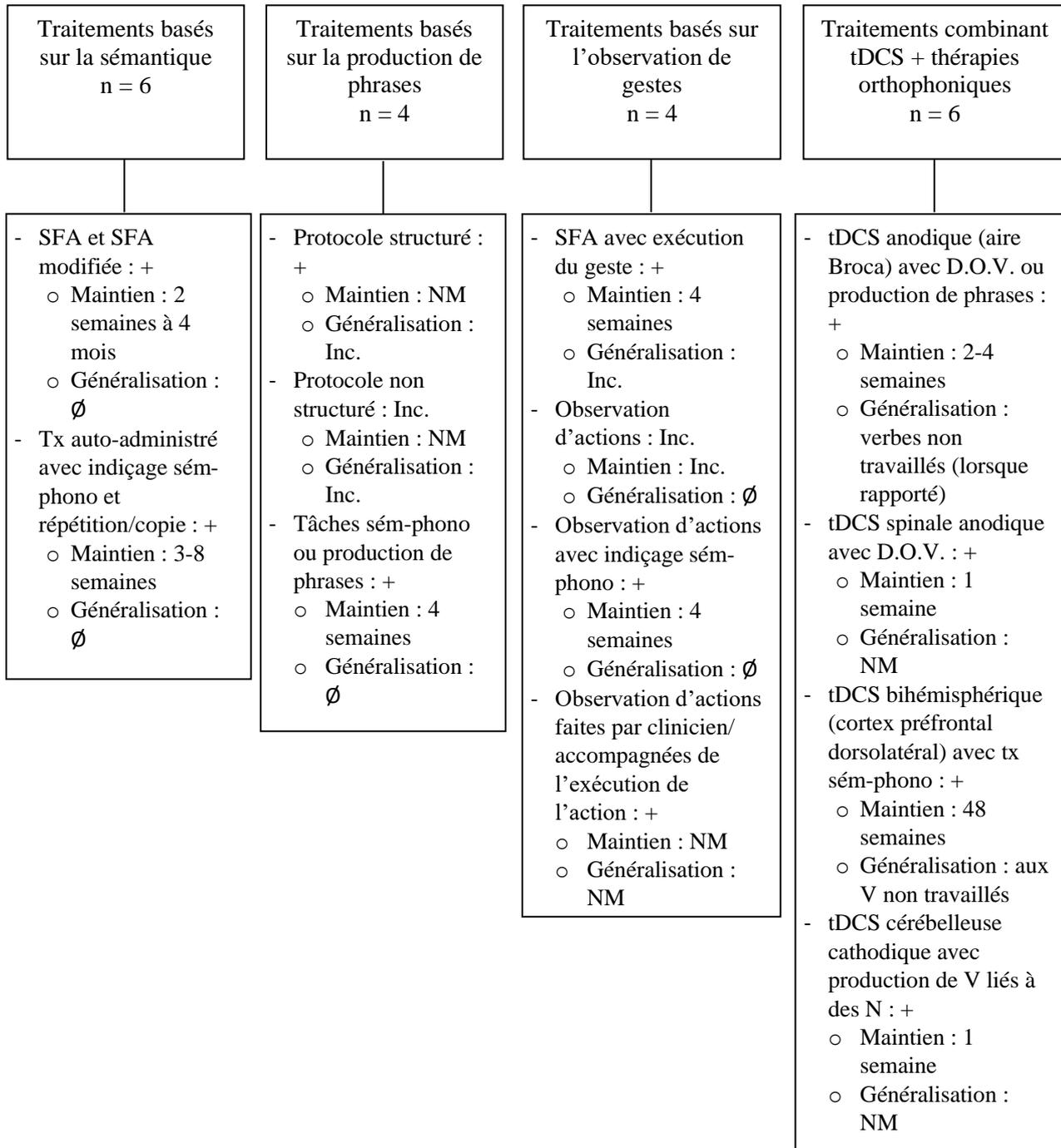
En résumé, combinée à un traitement orthophonique basé sur la dénomination de verbes ou la production de phrases, la stimulation anodique par tDCS appliquée sur l'aire de Broca, le cortex préfrontal dorsolatéral gauche, la colonne vertébrale ou le cervelet, permettrait d'améliorer l'accès lexical aux verbes.

----- CONCLUSION -----

Le but de cette revue systématique de la littérature était de déterminer la nature et l'efficacité des traitements visant l'amélioration de l'accès lexical aux verbes chez les personnes aphasiques post-AVC. Plusieurs types de thérapies ont été analysés et quelques tendances générales semblent se dessiner. Une synthèse des résultats de cette revue est présentée sous forme graphique dans la figure 2.

Figure 2

Résumé graphique des résultats principaux de cette recension des écrits



Légende : + : amélioration de la performance; ∅ : aucun; **D.O.V.** : dénomination orale de verbes; **Inc.** : résultats inconsistants; **N** : nom, **NM** : non mesuré; **phono** : phonologique; **sém** : sémantique; **SFA** : *Semantic Feature Analysis*; **tDCS** : stimulation transcrânienne à courant continu; **tx** : traitement; **V** : verbe

Différents chercheurs ont rapporté des améliorations significatives des capacités de production des verbes à la suite de traitements basés sur la stimulation du système sémantique. Les thérapies incluant l'évocation de traits sémantiques des verbes, telles que la SFA, mèneraient à des gains intéressants. Un potentiel thérapeutique a aussi été identifié dans le traitement auto-administré via une tablette, particulièrement lorsque le protocole inclut l'accès à de l'indiciage ainsi qu'une étape de répétition ou de copie. Toutefois, ces traitements ne semblent pas se généraliser aux verbes non travaillés.

Les thérapies ciblant la production de phrases, incluant des tâches structurées telles que la production de noms (i.e. sujets et compléments) reliés à un verbe, la répétition de phrases, la description d'images, la lecture à l'unisson et de complétion de phrases, se sont montrés les plus efficaces pour réduire l'anomie des verbes. Les résultats quant aux thérapies utilisant des jeux de langage pour induire des échanges verbaux naturels sont partagés et les données actuelles ne permettent pas de prendre position quant à leur efficacité. Des effets de généralisation aux verbes non travaillés sont parfois observés, notamment lors de tâches structurées centrées sur les verbes et la production de phrases. Malgré cela, il demeure difficile d'établir à la suite de quel type de traitement et chez quel type de participant une généralisation est possible.

Les traitements basés sur la production de gestes semblent également avoir un potentiel de réadaptation intéressant. La thérapie SFA combinée à la réalisation de gestes, ainsi que l'observation d'actions suivie d'un indiciage sémantique et phonologique, permettraient des gains significatifs pour réduire l'anomie des verbes. Il n'est cependant pas possible de déterminer si la simple observation d'actions humaines est suffisante pour faciliter l'accès lexical aux verbes étant donné les résultats controversés rapportés dans les études. L'hypothèse que ce type de traitement fonctionnerait chez les personnes ayant une anomie d'origine lexicale et non sémantique, ainsi qu'un système moteur intègre semble cependant probable. Finalement, l'observation d'actions humaines, que celles-ci soient faites par le clinicien, ou combinées à l'exécution de l'action en question, mènerait à des améliorations équivalentes. Des effets de généralisation aux verbes non travaillés ont cependant été peu observés suite à ce type de traitement.

Enfin, l'utilisation de la tDCS jumelée à des thérapies orthophoniques permettrait l'amélioration de la production des verbes, particulièrement lorsque le traitement consiste en la dénomination d'actions et/ou la production de phrases. La stimulation de la colonne vertébrale, de même que la stimulation du cervelet, toujours en combinaison avec des traitements orthophoniques, seraient aussi prometteuses pour l'amélioration de l'accès lexical aux verbes. La stimulation bihémisphérique du cortex préfrontal dorsolatéral, combinée à des tâches sémantiques-phonologiques, est celle qui permettrait le maintien des améliorations avec la plus longue durée (i.e. 48 semaines). Des effets de généralisation aux verbes non travaillés ont pu être observés lorsque la tDCS anodique était jumelée à des tâches sémantiques-phonologiques ou de production de phrases.

Cette revue systématique a permis d'identifier les thérapies prometteuses pour le traitement de l'anomie des verbes. Différentes limites ont été relevées dans les articles analysés dans cette revue de littérature. Ainsi, il demeure difficile de déterminer, dans une même catégorie de traitement, quelle thérapie est la plus efficace en raison de l'hétérogénéité des méthodes utilisées et des tableaux cliniques présentés par les participants. De plus, le profil des participants chez lesquels une thérapie de l'anomie des verbes pourrait être efficace est difficilement identifiable, dû au faible nombre de participants par étude et à la variabilité des

résultats d'une étude à l'autre. Ce faible nombre de participants entraîne aussi une diminution de la force d'évidence des études recensées.

Compte tenu de ces résultats, il apparaît évident que davantage d'études sont requises afin de confirmer l'efficacité des différents traitements disponibles pour l'anomie des verbes ainsi que mieux cerner la nature des patrons de généralisation existants et la façon dont il est possible de les stimuler. Ces études permettront ultimement aux cliniciens de déterminer quelle thérapie est la plus appropriée à chaque tableau clinique et ainsi offrir un service de réadaptation orthophonique optimal.

----- BIBLIOGRAPHIE -----

Berndt, R. S., Burton, M.W., Haendiges, A. N., & Mitchum, C. C. (2002). Production of nouns and verbs in aphasia: Effects of elicitation context. *Aphasiology*, 16(1-2), 83-106. <https://doi.org/10.1080/02687040143000212>

Bird, H., Lambon Ralph M. A., Patterson, K., & Hodges, J. R. (2000). The rise and fall of frequency and imageability: Noun and verb production in semantic dementia. *Brain and Language*, 73(1), 17-49. <https://doi.org/10.1006/brln.2000.2293>

Black, M., & Chiat, S. (2003). Noun-verb dissociations: A multi-faceted phenomenon. *Journal of Neurolinguistics*, 16(2-3), 231–250. [https://doi.org/10.1016/S0911-6044\(02\)00017-9](https://doi.org/10.1016/S0911-6044(02)00017-9)

Bonifazi, S., Tomaiuolo, F., Altoè, G., Ceravolo, M.G., Provinciali, L., & Marangolo, P. (2013). Action observation as a useful approach for enhancing recovery of verb production: New evidence from aphasia. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 49(4), 473-481. <https://www.minervamedica.it/en/journals/europamedicophysica/article.php?cod=R33Y2013N04A0473> accès ouvert

Boyle, M., & Coelho, C. A. (1995). Application of semantic feature analysis as a treatment for aphasic dysnomia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 4(4), 94-98. <http://aphasiology.pitt.edu/227/1/25-03.pdf> accès ouvert

Carragher, M., Sage, K. & Conroy, P. (2013). The effects of verb retrieval therapy for people with non-fluent aphasia: Evidence from assessment tasks and conversation. *Neuropsychological Rehabilitation*, 23(6), 846-887. <https://doi.org/10.1080/09602011.2013.832335>

Conroy, P., Sage, K., & Lambon Ralph M. A. (2006). Towards theory-driven therapies for aphasic verb impairments: A review of current theory and practice. *Aphasiology*, 20(12), 1159-1185. <https://doi.org/10.1080/02687030600792009>

Faroqi-Shah, Y. & Graham, L. E. (2011). Treatment of semantic verb classes in aphasia: Acquisition and generalization effects. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 25(5), 399-418. <https://doi.org/10.3109/02699206.2010.545964>

Fiori, V., Cipollari, S., Di Paola, M., Razzano, C., Caltagirone, C., & Marangolo, P. (2013). tDCS stimulation segregates words in the brain: Evidence from aphasia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(269). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00269> accès ouvert

Fondation des maladies du cœur et de l'AVC du Canada (2017). Les mille facettes de l'AVC. Les défis et les succès du rétablissement chez les gens de tous âges. *Bulletin sur l'AVC 2017*. <https://www.coeuretavc.ca/ce-que-nous-faisons/centre-des-medias/-/media/a58d4e1945dd4514aff5b8133ee969cf.ashx>

Fondation des maladies du cœur et de l'AVC du Canada. (2018). Un lien en tête : Prévenir l'AVC et la démence. *Bulletin sur l'AVC 2016*. <https://www.coeuretavc.ca/-/media/pdf-files/canada/stroke-report/fmc-bulletin-avc-2016.ashx?la=fr-ca&hash=DA70AA5E83E93BEED81D0CB949AD3F16348365D0>

Galletta, E., & Vogel-Eyny, A. (2015). Translational treatment of aphasia combining neuromodulation and behavioral intervention for lexical retrieval: Implications from a single case study. *Frontiers & Human Neuroscience*, 9(447). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00447> accès ouvert

Goodglass, H. (1993). *Understanding aphasia*. Academic Press.

Goodglass, H., & Wingfield, A. (1997). *Anomia: Neuroanatomical and cognitive correlates*. Academic Press.

Hoover, E. L., Caplan, D., Waters, G., & Budson, A. (2015). Effects of impairment-based individual and socially oriented group therapies on verb production in aphasia. *Aphasiology*, 29(7), 781-798. <https://doi.org/10.1080/02687038.2014.989953>

Kempler, D., & Goral, M. (2011). A comparison of drill- and communication-based treatment for aphasia. *Aphasiology*, 25(11), 1327-1346. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3349434/> accès ouvert

Knoph, M., Lind, M., & Simonsen, H. G. (2015). Semantic feature analysis targeting verbs in a quadrilingual speaker with aphasia. *Aphasiology*, 29(12), 1473-1496. <https://doi.org/10.1080/02687038.2015.1049583>

Knoph, M., Simonsen, H. G., & Lind, M. (2017). Cross-linguistic transfer effects of verb-production therapy in two cases of multilingual aphasia. *Aphasiology*, 31(12), 1482-1509. <https://doi.org/10.1080/02687038.2017.1358447>

Lavoie, M., Routhier, S., Légaré, A., & Macoir, J. (2016). Treatment of verb anomia in aphasia: Efficacy of self-administered therapy using a smart tablet. *Neurocase*, 22(1), 109-118. <https://doi.org/10.1080/13554794.2015.1051055>

Links, P., Hurkmans, J., & Bastiaanse, R. (2010). Training verb and sentence production in agrammatic Broca's aphasia. *Aphasiology*, 24(11), 1303-1325. <https://doi.org/10.1080/02687030903437666>

Manenti, R., Petesi, M., Brambilla, M., Rosini, S., Miozzo, A., Padovani, A., Miniussi, C., & Cotelli, M. (2015). Efficacy of semantic-phonological treatment combined with tDCS for verb retrieval in a patient with aphasia. *Neurocase*, 21(1), 109-119. <https://doi.org/10.1080/13554794.2013.873062>

- Manto, M. & Haines, D. (2012). Cerebellar research: Two centuries of discoveries. *Cerebellum*, 11, 446-448. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12311-011-0336-4>
- Maul, K. K., Conner, P.S., Kempler, D., Radvanski, C., & Goral, M. (2014). Using informative verbal exchanges to promote verb retrieval in nonfluent aphasia. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 23(3), 407-420. <https://europepmc.org/article/pmc/pmc4119506#free-full-text> accès ouvert
- Marangolo, P., Cipollari, S., Fiori, V., Razzano, C., & Caltagirone, C. (2012). Walking but not barking improves verb recovery: Implications for action observation treatment in aphasia rehabilitation. *PLoS ONE*, 7(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0038610> accès ouvert
- Marangolo, P., Fiori, V., Caltagirone, C., Pisano, F., & Priori, A. (2018). Transcranial cerebellar direct current stimulation enhances verb generation but not verb naming in poststroke aphasia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 30(2), 188-199. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01201 accès ouvert
- Marangolo, P., Fiori, V., Di Paola, M., Cipollari, S., Razzano, C., Oliveri, M., & Caltagirone, C. (2013). Differential involvement of the left frontal and temporal regions in verb naming: A tDCS treatment study. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 31(1), 63-72. <https://doi.org/10.3233/RNN-120268>
- Marangolo, P., Fiori, V., Shofany, J., Gili, T., Caltagirone, C., Cucuzza, G., & Priori, A. (2017). Moving beyond the brain: Transcutaneous spinal direct current stimulation in post-stroke aphasia. *Frontiers in Neurology*, 8(400). <https://doi.org/10.3389/fneur.2017.00400> accès ouvert
- Mätzig, S., Druks, J., Masterson, J., & Vigliocco, G. (2009). Noun and verb differences in picture naming: Past studies and new evidence. *Cortex*, 45(6), 738-758. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2008.10.003>
- National Aphasia Association (2016). *Aphasia Statistics*. <https://www.aphasia.org/aphasia-resources/aphasia-statistics/>
- Nickels, L. (2002). Therapy for naming disorders: Revisiting, revising, and reviewing. *Aphasiology*, 16(10), 935-979. <https://doi.org/10.1080/02687030244000563>
- Nickels, L., & Best, W. (1996a). Therapy for naming disorders (Part I): Principles, puzzles and progress. *Aphasiology*, 10(1), 21-47. <https://doi.org/10.1080/02687039608248397>
- Nickels, L., & Best, W. (1996b). Therapy for naming disorders (Part II): Specifics, surprises and suggestions. *Aphasiology*, 10(2), 109-136. <https://doi.org/10.1080/02687039608248401>
- Reeber, S.L., Otis, T.S., & Sillitoe, R.V. (2013). New roles for the cerebellum in health and disease; *Frontiers in systems Neuroscience*, 7, 83. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnsys.2013.00083/full>
- Routhier, S., Bier, N., & Macoir, J. (2015). The contrast between cueing and/or observation in therapy for verb retrieval in post-stroke aphasia. *Journal of Communication Disorders*, 54, 43-55. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2015.01.003>

Routhier, S., Bier, N., & Macoir, J. (2016). Smart tablet for smart self-administered treatment of verb anomia: Two single-case studies in aphasia. *Aphasiology*, 30(2-3), 269-289. <https://doi.org/10.1080/02687038.2014.973361>

Strick, P.L., Dum, R.P., & Fiez, J.A. (2009). Cerebellum and nonmotor function. *Annual Review of Neuroscience*, 32, 413-434. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.neuro.31.060407.125606?journalCode=neuro>

Takizawa, T., Nishida, N., Ikemoto, A., & Kurauchi, N. (2015). Comparison of single-word therapy versus sentence therapy for verb retrieval and sentence production in Broca's aphasia. *Aphasiology*, 29(2), 169-194. <https://doi.org/10.1080/02687038.2014.961121>

Vigliocco, G., Vinson, D. P., Druks, J., Barber, H., & Cappa, S. F. (2011). Nouns and verbs in the brain: A review of behavioural, electrophysiological, neuropsychological and imaging studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 35(3), 407-426. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2010.04.007>

Wambaugh, J., Mauszycki, S., & Wright, S. (2014). Semantic feature analysis: Application to confrontation naming of actions in aphasia. *Aphasiology*, 28(1), 1-24. <https://doi.org/10.1080/02687038.2013.845739>

Webster, J., & Whitworth, A. (2012). Treating verbs in aphasia: Exploring the impact of therapy at the single word and sentence levels. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 47(6), 619-636. <https://doi.org/10.1111/j.1460-6984.2012.00174.x>

Wolpaw, J.R., & Tennissen, A.M. (2001). Activity-dependent spinal cord plasticity in health and disease. *Annual Review of Neuroscience*, 24(1), 807-843.

----- ANNEXES -----

Tableau 1

Informations générales et caractéristiques des échantillons des articles inclus dans la revue systématique

No	Auteurs	Type de thérapie	Nombre de participants	Origine et type d'anomie	Durée post-AVC	Âge moyen [intervalle]	Homme : Femme
1	Knoph et al. (2017)	Sémantique et production de phrases	2	P1 : aphasie non fluente type Broca P2 : aphasie fluente type Wernicke	10 mois et 18 mois	62,5 [50-75]	0:2
2	Lavoie et al. (2016)	Sémantique — traitement auto-administré	1	Aphasie non fluente	2 ans	63	0:1
3	Routhier et al. (2016)	Sémantique — traitement auto-administré	2	P1 : aphasie fluente — anomie phonologique P2 : aphasie non fluente — anomie lexicale-sémantique	1 et 6 ans	56 [51-61]	1:1
4	Knoph et al. (2015)	Sémantique	1	Aphasie non fluente	7 mois	59	0:1
5	Wambaugh et al. (2014)	Sémantique	4	P1 : aphasie de conduction P2 : aphasie anomique P3 & P4: aphasie non fluente type Broca	9 à 23 ans	54 [48-60]	3:1
6	Faroqi-Shah et al. (2011)	Sémantique	2	Aphasie non fluente type Broca	2 et 5 ans	54,5 [47-62]	2:0
7	Hoover et al. (2015)	Production de phrases	12	Aphasie non fluente type Broca	2 :6 à 20 ans	58,5 [48-70]	6:6
8	Takizawa et al. (2015)	Production de phrases	6	Aphasie non fluente type Broca	1 :1 à 4 :5 ans	53,8 [39-69]	3:3
9	Maul et al. (2014)	Production de phrases	4	Aphasie non fluente agrammatique	1 :6 à 7 ans	50,75 [38-60]	
10	Kempler et al. 2011	Production de phrases	2	Aphasie non fluente	2 et 7 ans	49,5 [45-54]	0:2

11	Routhier et al. (2015)	Gestes	2	P1: aphasie non fluente mixte avec atteinte sémantique P2: aphasie non fluente type Broca	9 et 37 ans	54 [49-59]	0:2
12	Bonifazi et al. (2013)	Gestes	6	Aphasie non fluente : 2P anomie sémantique 4P anomie phono-lexicale	15 mois à 5 ans	49,5 [35-64]	5:1
13	Carragher et al. (2013)	Gestes (+ sémantique-phonologique)	9	Aphasie non fluente	8 mois à 11 ans	53,2 [36-68]	7:2
14	Marangolo et al. (2012)	Gestes	7	Aphasie non fluente — anomie lexicale	11 mois à 10 : 10 ans	54,86 [43-64]	2:5
15	Marangolo et al. (2018)	tDCS cérébelleuse	12	Aphasie non fluente	1 : 2 ans à 2 ans	57,75 [46-70]	6:6
16	Marangolo et al. (2017)	tDCS spinale	14	Aphasie non fluente	1 : 6 à 8 : 7 ans	57,5 [41-74]	9:5
17	Galletta et al. (2015)	tDCS	1	Aphasie fluente anomique	1 : 8 ans	43	1:0
18	Manenti et al. (2015)	tDCS	1	Aphasie non fluente	8 mois	49	0:1
19	Fiori et al. (2013)	tDCS	7	Aphasie non fluente	7 mois à 7 ans	58,4 [44-71]	5:2
20	Marangolo et al. (2013)	tDCS	7	Aphasie non fluente	7 mois à 7 ans	62,4 [46-77]	5:2

C = contrôle; N = nombre; P = participant; tDCS = stimulation transcrânienne à courant continu

Tableau 2
Sommaire des résultats et principales conclusions

No	Auteurs	Tâche	Stimuli	Durée	Résultats	Maintien	Généralisation	Conclusions générales
Traitements basés sur la sémantique								
1	Knoph et al. (2017)	T1. Traitement basé sur la communication T2. SFA	24 à 30 images d'actions	20 à 25h/ type de T	T1: aucune A. T2 : A. significative	P1 : jusqu'à 4 mois P2 : aucun	Aucune	La thérapie SFA permet d'améliorer la production des verbes.
2	Lavoie et al. (2016)	T1. Dénomination écrite + indiçage graphémique + copie de verbe T2. Dénomination écrite	3 listes de 40 images d'action	4 séances/ semaine; 3 semaines	T1: A. significative T2 : faible A.	Jusqu'à 3 semaines	Aucune	Le tx auto-administré avec tablette permet d'améliorer les habiletés de dénomination de verbes.
3	Routhier et al. (2016)	D.O.V. Si non réussie : 1. Indiçage sémantique 2. Indiçage phonologique 3. Lire la réponse 4. Écouter et répéter le verbe	3 listes de 25-31 vidéos d'action	Environ 20h	A. significative	Jusqu'à 8 semaines	Aucune	L'utilisation de la tablette pour améliorer la D.O.V. est un moyen efficace.
4	Knoph et al. (2015)	SFA	9 à 14 images d'actions/tx 6 questions sémantiques	22h	A. significative en D.O.V.	NM	Aucune	La thérapie SFA est efficace pour la production des verbes.
5	Wambaugh et al. (2014)	SFA	4 listes de 10 images d'action	3 séances/ semaine Max 12 séances	A. significative	2 à 6 semaines	Aucune	La thérapie SFA a le potentiel d'améliorer la production des verbes.
6	Faroqi-Shah et al. (2011)	SFA modifiée	35 vidéos d'action	1tx = 1h Max 15 tx	P1 : A. significative P2 : Aucune A.	NM	Aucune	Le tx basé sur la sémantique permet une A. de la production des verbes.

Traitements basés sur la production de phrases

7	Hoover et al. (2015)	T1. Production de phrases T2. Production de discours T3. Production de phrases + discours	27 verbes en 3 listes	27h	A. significative et équivalente dans les 3 conditions	Aucun	Aux verbes non travaillés	Le tx individuel ou en contexte de groupe permet une A. significative et équivalente de l'accès lexical aux verbes.
8	Takizawa et al. (2015)	T1. Mots uniques : tâches sémantiques-phonologiques T2. Phrases : identifications des rôles thématiques liés aux verbes	2 listes de 15-20 verbes par tx	1 à 5 séances de 40 minutes/ semaine pendant 2 à 8 mois.	T1: A. significative T2 : A. significative	Jusqu'à 4 semaines	Aucune	Le tx par mots uniques et par phrases permet des A. significatives et similaires de la production des verbes.
9	Maul et al. (2014)	Production de phrases en contexte de jeux langagiers	18-29 images d'action	30h	A. significative.	NM	Inconsistante	Les échanges communicationnels en contexte de jeux permettent une A. de la production des verbes.
10	Kempler et al. (2011)	T1. Protocole structuré : 1. Répétition de phrases 2. Description d'image 3. Lecture à l'unisson 4. Jeu de mémoire 5. Complétion de phrases. T2. Protocole communicationnel (jeux de cartes verbaux et interactions communicationnelles)	T1 : 64 verbes T2 : NA	60h	T1 : A. non significative T2 : aucune A. en D.O.V.	NM	T1 : Inconsistante T2 : NA	La production des verbes peut être améliorée en travaillant des tâches structurées variées centrées sur les verbes.
Traitements basés sur les gestes								
11	Routhier et al. (2015)	T1. D.O.V. sans rétroactions/indices	3 listes de 37 vidéos d'actions humaines +	13,5h	D.O.V. : aucune A. D.O.V. + indiçage : A. significative	Au moins 4 semaines	Aucune	La production des verbes peut être améliorée par l'observation d'une action combinée à l'indiçage

	T2. D.O.V. + phrases à compléter et indiçage sémantique-phonologique	phrases à compléter					sémantique/phonologique et à une répétition.
12 Bonifazi et al. (2013)	T1. Observation action + D.O.V. T2. Observation action + exécution + D.O.V. T3. Observation vidéo d'action + D.O.V. T4. Observation action + exécution geste sans sens	4 listes de 13 à 29 actions	20 à 30h	A. équivalente et significative sauf pour Observation action + exécution geste sans sens + D.O.V.	NM	NM	Le tx par observation d'actions permet d'améliorer la production des verbes.
13 Carragher et al. (2013)	1. Évocation de traits sémantiques 2. Réalisation du geste associé au verbe 3. Résumer des traits sémantiques 4. D.O.V. 5. Répétition du verbe et du geste	80 images d'actions	8h	A. significative.	4 semaines	Inconsistante	Le tx à composantes multiples permet une A. de la production des verbes.
14 Marangolo et al. (2012)	D.O.V.	115 vidéos d'actions	10 séances	A. significative pour les verbes d'actions humaines	2 mois	Aucune	L'observation d'actions humaines permet d'améliorer la production des verbes.
Traitements basés sur la tDCS							
15 Marangolo et al. (2018)	tDCS cérébelleuse (conditions cathodique et contrôle) + T1. D.O.V. T2. Génération de verbes	T1 : 60 images d'action T2 : 60 noms associés à un verbe	20 séances	T1. A. non significative T2. A. significative avec stimulation cathodique	Plus d'une semaine	NM	La tDCS cathodique appliquée sur le cervelet et combinée à une tâche de génération de verbes permet une A. de la production des verbes.
16 Marangolo et al. (2017)	tDCS spinale + D.O.N. et D.O.V.	45 verbes d'action et 45 noms	15 séances/ condition de tDCS spinale	A significative avec tDCS anodique + D.O.V.	Une semaine	NM	La tDCS spinale anodique permet d'améliorer la production des verbes.

	(3 conditions de tDCS : anodique, cathodique, contrôle)						
17 Galletta et al. (2015)	1. tDCS (conditions anodique et contrôle) + Production de phrases suite à questions 2. Production de phrases 3. Discours	T1 : images d'action T2 : images d'action T3 : NA	10 séances	A. significative avec tDCS anodique	Au moins 2 semaines	Aux verbes non travaillés en D.O.V.	La tDCS anodique permet une A. de la production des verbes au niveau de la phrase.
18 Manenti et al. (2015)	tDCS anodique bihémisphérique + Questions sémantiques-phonologiques sur les verbes	58 dessins d'action	20 séances	A. significative	Jusqu'à 48 semaines	Aux verbes non travaillés	La tDCS bihémisphérique combinée à un tx orthophonique permet une A. de la production des verbes et un maintien à long terme.
19 Fiori et al. (2013)	tDCS + D.O.N. et D.O.V. (3 conditions de tDCS : anodique temporale, anodique frontale, contrôle)	102 images de noms et 102 vidéos d'action, divisés en 3 listes de 34 stimuli.	15 séances/condition	A. significative après stimulation frontale + D.O.V.	Un mois	NM	La production des verbes peut s'améliorer avec une combinaison de tDCS anodique appliquée à la région frontale et d'un tx orthophonique intensif.
20 Marangolo et al. (2013)	tDCS + D.O.V. (3 conditions de tDCS : anodique aire de Wernicke, anodique aire de Broca, contrôle)	150 vidéos d'action divisées en 3 listes	15 séances/condition	A. significative après stimulation aire de Broca	Jusqu'à 4 semaines	NM	La production des verbes est améliorée et maintenue en combinant un tx orthophonique intense à la tDCS anodique appliquée sur l'aire de Broca.

A. = amélioration; **D.O.N.** : dénomination orale de noms; **D.O.V.** : dénomination orale de verbes; **Max** = maximum; **N** = nombre; **NA** = non applicable; **NM** = non mentionné; **P** = participant; **SFA** = Semantic Feature Analysis; **T** = tâche; **tDCS** = stimulation transcrânienne à courant continu; **tx** = traitement